

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-334023

(43) 公開日 平成7年(1995)12月22日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 15/20	1 0 2			
	1 0 9			
21/20				
		G 0 3 G 21/ 00	5 3 4	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平6-129293

(22) 出願日 平成6年(1994)6月10日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 田中 博
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 石渡 太平
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 定着装置

(57) 【要約】

【目的】 紙間時間が不定である定着装置において、加圧ローラが高温の状態でも紙皺や高温オフセットを発生させず、加圧ローラが冷えている状態でも良好な画像定着性を確保する事を目的とする。また、加圧ローラの摩耗や欠損を防止する事を目的とする。

【構成】 紙が定着装置の圧接部に存在しないときで定着装置に紙が進入する前に、発熱体であるハロゲンランプに通電した電力量（平均デューティー）を求める。そしてこの結果に基づいて、加圧ローラの温度を推定し、加熱ローラの適切な制御温度を設定する。

連続印字時

N枚目の紙後端が
給紙センサを抜けた5秒後に
d u t y 平均計算開始

N + 1 枚目の紙先端が
給紙センサを抜けた5秒後に
d u t y 平均計算終了

表1に従い温度設定をする

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに圧接する加熱部材と加圧部材を有し、前記部材間の圧接部において未定着トナー像を担持する被加熱体を挾持搬送する定着装置において、前記加熱部材の温度を検知する温度検知手段と、前記温度検知手段からの検知結果に基づき、前記加熱部材に供給する電力を制御し、前記加熱部材を所定の設定温度に制御する温度制御手段を有し、前記被加熱体が前記加熱部材と前記加圧部材の圧接部に存在しない時に前記温度制御手段が前記加熱部材に供給した電力量に基づき、前記加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする定着装置。

【請求項 2】 前記被加熱体が定着装置に搬送される状態にあることを判別する状態判別手段を有し、前記状態判別手段により前記被加熱体が定着装置に搬送される状態にあると判断されてからさらに所定時間が経過した時から前記被加熱体が前記加熱部材と前記加圧部材の圧接部に進入するまでの間に前記温度制御手段が前記加熱部材に供給した電力量に基づき、加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする請求項 1 記載の定着装置。

【請求項 3】 前記温度制御手段が前記加熱部材に供給した電力量と、さらに前記電力量が供給されていた時の前記加熱部材の温度に基づき、前記加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の定着装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、特に電子写真方式による画像形成装置に適用される熱定着装置に関する。詳しくは、互いに圧接する加熱部材と加圧部材を有し、加熱部材に供給する電力を制御することにより、加熱部材を設定温度に制御するとともに、加熱部材と加圧部材との間の圧接部において未定着トナー像を担持する被加熱体を挾持搬送することにより、被加熱体上にトナー像を定着する定着装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、定着装置としては熱ローラやベルト等による所謂熱定着装置が一般的に用いられているが、このような定着装置においては、加圧部材の温度が低い場合には定着不良が発生し、また、加圧部材の温度が高い場合には被加熱体（紙）に皺が発生したり、加熱部材へのトナー付着（高温オフセット）が発生するという問題がある。

【0003】 特に、画像形成装置として、プリンタやファクシミリ等のように外部から転送される画像データを受信し、さらに、内部で画像データを処理する装置においては、連続的に転送される種々の画像データに応じて複数枚の画像を連続的に形成するような場合、前回の画像出力（ n 枚目の紙）と次の画像出力（ $n+1$ 枚目の紙）までの時間、すなわち、定着装置に連続的に通紙される紙と紙との間（紙間）の時間が、画像データの量や

種類に応じて不定となるため、定着装置においては、紙間時間に応じて、加圧部材の温度が変動し、紙皺や高温オフセットが発生するという問題がある。例えば、画像データの量が多く画像データの転送や装置内部でのデータ展開に時間を要する場合や、グラフィクス画像等の画像データが複雑で処理に時間を要する場合には、次の画像出力までに時間を要し、紙間時間が長くなる。画像形成装置は通常、紙間を画像形成動作継続中として駆動するため、定着装置に紙が存在するか否かに関わらず、加熱部材への電力供給が行われ、その結果、紙間時間が長くなると、加熱部材からの熱により加圧部材の温度は上昇し、紙皺や高温オフセットが発生する。一方、紙間時間が短くなると、紙間において加熱部材から加圧部材に与えられる熱よりも、定着装置に紙が存在する（通紙時）時に加圧部材から紙に奪われる熱の方が大きくなるために、加圧部材の温度が低下し、定着不良が発生する。

【0004】 そこで、上記を鑑みて、加圧部材の温度に応じ加熱部材の温度を適切に設定することが求められている。

【0005】 例えば、特開昭 50-39554 号公報においては、加熱部材のみならず、加圧部材にも温度検知手段を設置し、加圧部材の温度が低い場合には加熱部材の温度を高く、また、加圧部材の温度が高い場合は加熱部材の温度を低く制御することが提案されている。

【0006】 また、近年、家庭あるいは職場環境においても 1 個人が、プリンタ、ファクシミリ、複写機等、1 乃至複数台の画像形成装置を使用する状況になりつつあり、そのような使用環境下においては、画像形成装置への電源投入から実際に画像形成が可能になるまでのウェイトタイムの短縮化（クイックスタート性）や、画像形成装置の省電力化が求められている。

【0007】 クイックスタートを行うためには、定着装置のウォームアップ時間（定着可能温度に到達するまでの所要時間）を短縮化することが必要であり、また、省電力化のためには、装置本体に電源が投入されていても、実際に画像形成動作が行われていない間（待機時）に定着装置への電力供給を停止したり、あるいは、加熱部材を画像形成時よりも低い温度に制御することが必要である。しかし、待機時に定着装置への電力供給を停止あるいは低減させる構成とすると、画像形成動作が開始されるたび毎に定着装置のウォームアップを行う必要があり、やはり、クイックスタート性が画像形成装置として不可欠な要件とされる。

【0008】 さて、加圧部材の温度を検知して、その結果に応じて加熱部材を制御することを利用して、定着装置のウォームアップ時間の短縮化についてはクイックスタート性の向上を図ることができる。

【0009】 すなわち、画像形成装置の使用履歴（例えば、前回使用した時の装置使用時間、前回使用後に装置

を停止してから次に装置を使用開始するまでの時間、電源投入後の装置が待機している時間、連続通紙等により画像形成動作を継続して行っている時間等)により、加圧部材の温度は異なるが、単に加熱部材の温度だけを判断基準とする方式では、加圧部材の温度が低い場合を想定して加熱部材の設定温度を決定しているため、加圧部材の温度にほとんど依存せずにはほぼ一定のウォームアップ時間を要するが、加圧部材の温度に応じて加熱部材の温度を制御する方式では、例えば、加圧部材の温度が高い場合には加熱部材の温度は低くても定着装置は定着可能となるので、単に加熱部材の温度だけを判断基準とする方式よりも、短時間で定着装置のウォームアップが終了できる。また、加圧部材の温度が低い場合には加熱部材の温度を高くする必要がある。この場合は、単に加熱部材の温度だけを判断基準とする方式と同等のウォームアップ時間となるが、例えば、加圧部材の温度が低い場合は、通常よりも加熱部材へ供給される電力量を増大させる等の制御を行うことにより、単に加熱部材の温度だけを判断基準とする方式よりもウォームアップ時間を短縮させることも可能である。

【0010】画像形成装置の使用履歴を考慮して、定着装置の温度を制御する方法としては、装置使用時間が所定時間を越える毎に、あるいは、画像形成が所定枚数を越える毎に等のある判断基準に基づき定着装置の温度を制御する方法が既に種々提案されているが、画像形成装置の使用履歴は千差万別であり、特に1個人の私的使用という観点からすると室内あるいは野外での使用等の使用環境の違いや、家庭あるいは職場での使用等の使用頻度の違いなど多種多様であり、画像形成装置の使用履歴の全てについて画一的な判断基準に基づき制御することは不可能であることはいうまでもない。

【0011】そこで、画像形成装置の使用履歴に的確に応じて、定着装置の温度を制御するためには、実際に加熱部材、加圧部材の温度を検知し、その結果に基づき制御することが不可欠である。

【0012】特開平5-289562号公報では、定着装置(加圧部材等)が冷えている場合には加熱部材を一定温度に維持するために加熱部材により多くの電力を供給しなければならず、また、定着装置が暖まっている場合には加熱部材に供給する電力は少なく済むことが開示されている。前記公報においては、熱容量の小さなフィルム及び加熱体からなる加熱部材(フィルム加熱方式)を用いる定着装置が開示されており、このような定着装置において、加熱体の過昇温を防止する目的で、定着装置の温度を検知する必要があることが開示されている。さらに、定着装置の温度を検知する方法として、加熱体の立ち上げ時において加熱体に一定電力を供給した時の加熱体の温度上昇速度を検知する例、定着装置に連続的に通紙される紙と紙との間(紙間)において加熱体への電力供給を停止し、加熱体を放熱させた時の温度低

下速度を検知する例、紙間において加熱体への電力供給をHIGH/LOWの2つのレベルで制御し、加熱体の温度変動(温度リップル)を検知する例、定着装置を紙が通過する通紙中に加熱体に供給される電力を検知する例が開示されている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】前記より明らかなように、定着装置にとって、加圧部材の温度に応じ加熱部材の温度を適切に設定することは必要不可欠である。

【0014】しかし、特開昭50-39554号公報のように、加圧部材の温度を検知するために温度検知手段を設置すると、定着装置の構成が複雑になる。また、一般に、温度検知手段は接触式であり、加圧部材は柔軟な弾性体であるため、加圧部材と温度検知手段が当接している部分では、加圧部材の表面が摩耗あるいは欠損し、部分的に加圧力が得られなくなり、その結果、定着不良が発生したり、紙皺が発生するという問題がある。

【0015】また、特開平5-289562号公報には、加圧部材の温度を検知する方法としていくつかの例が開示されているが、例えば、加熱体に一定電力を供給した時の加熱体の温度上昇速度を検知する場合は、加熱部材が最終的に到達すべき設定温度とは無関係に一定電力の供給が行われるため、加熱体を設定温度に制御する前には必ず、加熱体の温度上昇速度を検知するための時間が必要となる。このような例では、フィルム加熱方式の如く、加熱体が熱容量の小さなフィルムを介して被加熱体を加熱するような場合には、加熱部材は容易に温度上昇するため、温度上昇速度の検知時間が短時間で容易に行うことができるが、熱ローラ等の一般的な熱定着装置の場合では、加熱部材の熱容量が大きいので、加熱部材の温度上昇を短時間で精度良く検知することは不可能である。

【0016】同様に、例えば、紙間において加熱体への電力供給を停止し、加熱体を放熱させた時の温度低下速度を検知する場合は、やはり、フィルム加熱方式の如く、加熱体が熱容量の小さなフィルムを介して被加熱体を加熱するような場合には、加熱部材は容易に温度低下するため、温度低下速度の検知時間が短時間で容易に行うことができ、かつ、温度低下後さらに加熱部材を設定温度に上昇させることも容易にできるが、熱ローラ等の一般的な熱定着装置の場合では、加熱部材の熱容量が大きいので、加熱部材の温度低下を短時間で精度良く検知することは不可能であり、また、加熱部材の温度を一旦下げた後にさらに加熱して設定温度に制御することは無駄な電力ならびに時間を消費することになり望ましくない。

【0017】また、例えば、紙間において加熱体への電力供給をHIGH/LOWの2つのレベルで制御し、加熱体の温度変動(温度リップル)を検知する場合もやはり、フィルム加熱方式の如く、加熱体が熱容量の小さな

フィルムを介して被加熱体を加熱するような場合には、加熱部材は容易に温度変動するため、温度変動を短時間で検知することができるが、熱ローラ等の一般的な熱定着装置の場合では、加熱部材の熱容量が大きいので、加熱部材の温度変動を短時間で精度良く検知することは不可能である。

【0018】さらに、例えば、定着装置を紙が通過する通紙中に加熱体に供給される電力を検知する場合では、通紙中は紙が断熱材となり、加熱部材の熱が加圧部材に奪われ難く、また、紙の水分や紙の温度により加熱部材から奪われる熱量が異なるため、電力により加圧部材の温度を精度良く検知することは不可能である。

【0019】本発明の目的は、加圧部材の温度を検知するための手段を別途必要しない簡単な構成で、加圧部材の温度を精度良く検知することが可能であり、かつ、加圧部材の温度に応じ加熱部材の温度を適切に設定することが可能な定着装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】本発明の定着装置は、互いに圧接する加熱部材と加圧部材を有し、前記部材間の圧接部において未定着トナー像を担持する被加熱体を挟持搬送する定着装置において、加熱部材の温度を検知する温度検知手段と、前記温度検知手段からの検知結果に基づき、加熱部材に供給する電力を制御し、加熱部材を設定温度に制御する温度制御手段を有し、被加熱体が加熱部材と加圧部材の圧接部に存在しない時に前記温度制御手段が加熱部材に供給した電力量に基づき、加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする。

【0021】また、本発明の定着装置は、被加熱体が定着装置に搬送される状態にあることを判別する状態判別手段を有し、前記状態判別手段により被加熱体が定着装置に搬送される状態にあると判断された後から被加熱体が加熱部材と加圧部材の圧接部に進入する前までの間に温度制御手段が加熱部材に供給した電力量に基づき、加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする。

【0022】さらに、本発明の定着装置は、温度制御手段が加熱部材に供給した電力量と、さらに前記電力量が供給されていた時の加熱部材の温度に基づき、加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする。

【0023】

【作用】本発明の請求項1から3の作用をそれぞれ記す。

【0024】請求項1記載の発明は、加熱部材の放熱状態あるいは加熱部材を一定温度に維持するために必要な電力量が、紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に存在しない条件下では、加熱部材に接触する加圧部材の温度に大きく依存することに着目してなされたものであり、通紙中は紙の水分や温度により加圧部材の温度を精度良く検知することは困難であるが、本発明においては、紙間で加熱部材に供給される電力を検知することにより、加圧

部材の温度を検知する手段を別途設置することなく、加圧部材の温度を精度良く検知することができる。

【0025】また、請求項1記載の発明は、加熱部材を（加圧部材が特定温度範囲にある場合に）良好な定着が可能な設定温度にあるように電力を供給しつつ、その時の電力を検知するものであり、加熱部材の温度を定着可能温度範囲と無関係に昇温あるいは降温させることがないため、特に加熱部材の熱容量が大きい場合でも加圧部材の温度を精度良く検知することができ、また、加熱部材の温度を設定温度に対し安定的に維持することができる。

【0026】請求項2記載の発明は、紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に存在しない条件下にて加圧部材の温度を検知する際に、加圧部材の温度を検知後、実際に紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に進入するまでの時間が不要に長い場合には、加圧部材の温度を検知後、実際に紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に進入するまでの間に、加圧部材の温度が変動し、実際に紙が加熱部材と加圧部材の間に進入した時点では、加熱部材と加圧部材のそれぞれの温度が不適切になってしまうことに鑑みてなされたものである。（例えば、連続通紙時に、加圧部材の温度を前回の紙が通過した一定時間後に検知する例において、検知された加圧部材の温度に対し、加熱部材の設定温度を増加させた場合は、実際に次の紙が定着装置に進入するまでの間に、加圧部材は加熱部材からの熱を受けて昇温しており、紙間時間が長い場合（特に紙間時間が不定となる画像形成装置）においては、実際に紙が定着装置に進入した時点での加圧部材の温度が検知時点よりもかなり高くなってしまい、紙皺や高温オフセットが発生してしまう。逆に、検知された加圧部材の温度に対し、加熱部材の設定温度を減少させた場合は、実際に紙が定着装置に進入した時点での加圧部材の温度が検知時点よりもかなり低くなってしまい、定着不良が発生する。）

すなわち、請求項2記載の発明は、実際に定着装置に紙が進入する時点での加熱部材及び加圧部材の温度が適切なものであるように、加圧部材の温度を検知するタイミングを設定することを目的とするものであり、具体的には、被加熱体である紙が定着装置に搬送される状態にあるか否かを判別し、紙が定着装置に搬送される状態であると判別された時に、加圧部材の温度を検知することにより、紙が定着装置に進入するできるだけ直前に加圧部材の温度を検知することができる。

【0027】本発明では、紙が定着装置に搬送される状態であると判別された時に加圧部材の温度を検知することにより、加圧部材の温度を検知してから実際に定着装置に紙が進入するまでの時間遅れは、例えば紙間時間の変動にも関わらず、短時間かつ常時ほぼ一定とすることができるため、検知された加圧部材の温度と実際に定着装置に紙が進入した時点での加圧部材の温度が大きく変

動することがなく、実際に定着装置に紙が進入する時点での加熱部材及び加圧部材の温度を適切に設定することができる。

【0028】請求項3記載の発明は、一般に物体間の相互の熱伝導量はその物体間の温度勾配に比例すること、したがって、加熱部材と加圧部材との間の熱伝導量（あるいは加熱部材を設定温度に維持するために消費される電力量）は、加熱部材と加圧部材の間の温度勾配に比例し、加熱部材あるいは加圧部材の温度の絶対値には依存しない、さらに言い換えると、加熱部材を設定温度に維持するために供給される電力量により加圧部材の温度を検知する場合、加圧部材の温度を検知した時（加熱部材に供給される電力量を検知した時）の加熱部材の温度をもさらに考慮しなければ、加圧部材の温度をより高精度に検知することはできないという点に鑑みてなされたものである。

【0029】すなわち、請求項3記載の発明は、加熱部材に供給される電力量に対応する加圧部材の温度は、その時点での加熱部材の温度に応じて変わるため、加熱部材に供給される電力量とその時点での加熱部材の温度の両方に基づき、加圧部材の温度を検知し、さらにその結果に応じて、加熱部材の設定温度を変更することにより、さらに加圧部材の温度に対する加熱部材の温度を適切に設定することができる。

【0030】

【実施例】以下、本発明を実施例ならびに図面に基づき説明する。

【0031】実施例1は、請求項1記載の発明に対応するものであり、定着装置に紙が存在しない時に加熱部材に供給される電力量から加圧部材の温度を検知し、その結果に基づき加熱部材の設定温度を変更する実施例である。

【0032】実施例2は、加熱部材の設定温度を変更した際に加熱部材の温度が実際に設定温度に到達するまでに要する時間を見込んで、加熱部材の設定温度の変更を行う実施例である。

【0033】実施例3は請求項2記載の発明に対応するものであり、紙が定着装置に搬送される状態にあるか否かを判別し、紙が定着装置に搬送される状態であると判別された時に、加圧部材の温度を検知することにより、紙が定着装置に進入するできるだけ直前に加圧部材の温度を検知する実施例である。

【0034】実施例4は、加熱部材の設定温度を決定するために必要なデューティーを計測するのに要する時間を変更した場合の実施例である。実施例5は実施例3とは加熱ローラの設定温度を決定するための境界条件が異なる一実施例である。

【0035】実施例6は請求項3の発明に対応するものであり、加熱ローラの設定温度を変更するための境界条

件として、加熱ローラに通電される電力の平均デューティーとその平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度の両者に基づき、加熱ローラの設定温度を決定する実施例である。

【0036】図1は本発明の一実施例である定着装置の断面概略図である。

【0037】図1の定着装置は、アルミニウムなど熱伝導の良い金属円筒からなる加熱ローラ1及び加熱ローラ1の内部に設置されたハロゲンランプ等の加熱体7により構成される加熱部材と、金属製シャフトの外周面にシリコーンゴムなどの弾性体を形成した加圧ローラ2である加圧部材により構成され、図示しない荷重手段により加熱ローラ1と加圧ローラ2は互いに圧接させられている。

【0038】さらに、加熱ローラ1の外周面に接触するようにあるいは加熱ローラ1の外周面近傍に、サーミスタなどの温度検知手段8が設置されている。

【0039】尚、加熱ローラ1ならびに加圧ローラ2は、図示しない駆動装置により回転駆動され、被加熱体である紙は矢印の方向から加熱ローラ1と加圧ローラ2の圧接部（ニップ）に進入し、定着装置のニップにおいて定着がなされた後、定着装置より排出される。

【0040】また、定着装置にはその他必要に応じて、定着後の紙を加熱ローラ1から剥離するための剥離爪9や、定着装置のニップから排出される紙を定着装置から円滑に排出するための排紙ローラ10や、加熱ローラ1表面にシリコーンオイル等の離形剤を塗布しかつ加熱ローラ1の表面に付着したトナーを除去するためのオイル含浸パッド等のクリーナ等が設けてあってもよい。

【0041】ここで、加熱部材の温度を制御する方法について説明する。

【0042】加熱部材（より具体的には加熱部材の一部を構成する加熱ローラ1）の温度は加熱ローラ1の内部に配置された加熱体7から放出される熱量により制御される。加熱体7が放出する熱量は温度制御手段8から供給される電力量により制御される。

【0043】加熱ローラ1の温度は温度検知手段8により検知され、温度検知手段8は加熱部材の温度に応じた信号を温度制御手段に対し出力する。温度制御手段にはあらかじめ加熱部材が目標とする温度（加熱部材が最終的に到達すべき、かつ、到達後は維持されるべき温度）が設定温度として設定されている。温度制御手段は設定温度と温度検知手段8からの出力を比較し、その結果に応じて、加熱体7へ供給する電力量を制御する。

【0044】温度検知手段8により検知される加熱ローラ1の温度が温度制御手段に設定される設定温度と比較して低い場合は、温度制御手段は加熱体7に供給する電力量を増加させ、逆に高い場合は、温度制御手段は加熱体7に供給する電力量を減少させることにより、加熱ローラ1の温度は設定温度に制御される。

【0045】具体的には、温度検知手段8としてサーミスタを用い、サーミスタからの出力はA/D変換され、温度制御手段であるCPUに取り込まれる。CPUはメモリに記憶されている加熱部材の設定温度とサーミスタからの出力を比較演算し、その結果に基づき、加熱体7であるハロゲンランプに通電する電力を制御する。温度制御手段はハロゲンランプに通電するAC電圧の位相及び/または波数を制御する等の方法により、ハロゲンランプに通電する電力量を制御する。

【0046】ハロゲンランプ等の加熱体7に通電する電力量を制御する方法の一例として、デューティ（duty）制御について、説明する。

【0047】温度制御手段から加熱体7への通電は、ある一定の時間間隔毎に制御される。この温度制御手段から加熱体7への通電制御時間を制御周期と呼ぶ。

【0048】この制御周期に対し、実際に加熱体7に通電される時間の割合をデューティと呼ぶ。例えば、制御周期が1秒で、デューティが10%のときは、100ms加熱体7に通電し、900msは通電しない。デューティが100%の時の消費電力が400Wであるとき、デューティを10%とすれば、消費電力は略40Wとなる。

【0049】このように、デューティを変化させることにより、加熱体7に通電する電力量を調節し、加熱ローラ1の温度を制御することができる。また、逆に加熱体7に供給される電力量をデューティから求めることができる。

【0050】尚、加熱体7としてハロゲンランプを用いる場合、その寿命を長期維持するためにはハロゲンランプに大電流を流すことは避けなければならないが、一方、ハロゲンランプは電力投入時に抵抗が低く、大電流が流れ易い（突入電流）という特性を有する。したがって、加熱体7としてハロゲンランプを用いる場合には、一般にゼロクロス制御を行うことにより、ハロゲンランプに対する突入電流を抑制し、ハロゲンランプの寿命を長期にわたり維持している。ゼロクロス制御とは、加熱体7にAC電圧により電力を供給する場合に、加熱体7への電力の供給を開始を指示する信号（ヒータON信号）が立っても直ちに通電を開始せずに、AC電圧がゼロクロスするのを待ってから、ヒータに通電を開始する方法である。これにより、加熱体7に印加される電圧が徐々に増加するため、突入電流が小さくて済み、ハロゲンランプの寿命を延ばすことができる。

【0051】次に、ハロゲンランプ等の加熱体7に通電する電力量を制御する方法の一例として、比例制御を例にとり説明する。

【0052】比例制御は加熱部材の温度（温度検知手段8により検知される温度）と設定温度との差に比例した電力を出力する。図2に比例制御における加熱部材の温度に対する出力特性の一例を示す。

【0053】加熱部材の温度がA未満ではデューティを100%とし、C以上では0%とする。AからCの間では加熱部材の温度と設定温度Bの差に比例したデューティを出力する。

【0054】したがって、加熱部材の温度を設定温度に制御する場合、比例制御では、加熱部材の放熱量が大きい（あるいは加熱部材の温度が低い）場合には大きい電力を供給し、加熱部材の放熱量が小さい（あるいは加熱部材の温度が高い）場合には小さい電力を供給する。このように、比例制御では加熱部材の放熱量を補償するように電力が供給される。

【0055】比例制御（P制御）の他、温度偏差の積分に比例して電力を出力する方法（I制御）、温度の変化率に比例して電力を出力する方法（D制御）が知られており、一般にはこれらP、I、Dを組み合わせてPI制御やPID制御、PD制御などが用いられている。

【0056】さて、加圧部材の温度を検知する方法について説明する。

【0057】加熱部材の周囲、特に加熱部材が接触する加圧部材に対し、加熱部材からの放熱が生じる。その際、加熱部材の放熱量は加圧部材の温度（加熱部材と加圧部材の温度勾配）により決まる。

【0058】一方、加熱部材を設定温度に制御する場合に加熱部材に供給される電力量は、加熱部材の放熱量に比例する。

【0059】したがって、加熱部材に供給される電力量から、加圧部材の温度を検知することができる。

【0060】さらに、前述のように、加熱部材に供給される電力量を加熱部材に通電されるデューティから求めることができるので、別途電力計などの電力量測定手段を用いることなく、加熱部材に通電されるデューティを用いることにより、加圧部材の温度を検知することができる。

【0061】しかし、定着装置のニップを紙が通過している間は、紙が断熱材となるため加熱部材の熱が加圧部材に奪われ難く、また、紙の水分や紙の温度により加熱部材から奪われる熱量が異なるため、加熱部材に供給される電力量から加圧部材の温度を精度良く検知することは困難であった。したがって、加圧部材の温度を加熱部材に供給される電力量から検知するためには、加熱部材の電力量を検知する時期を加熱部材からの放熱量が加圧部材によりほぼ律速される状態、すなわち、定着装置のニップに紙が存在せず、加熱部材と加圧部材が直接接触しているときとしなければならない。

【0062】そこで、定着装置のニップに紙が存在しないことを判別し、その間に加圧部材の温度を検知しなければならない。

【0063】ここで、定着装置のニップに紙が存在しないことを判別する方法として、本実施例において用いた方法について説明する。

【0064】以下、本発明の定着装置を用いる画像形成装置の一実施例として、電子写真プリンタを例に挙げ説明する。図3に本発明の定着装置を用いる電子写真プリンタの断面概略図を示す。

【0065】図3より明らかなように、被加熱体である紙は給紙ローラ4によりピックアップされ、定着装置に向かって搬送を開始する。紙の搬送が開始されたことは、定着装置に紙が搬送される状態にあることを判別する状態判別手段により検知される。本実施例においては、状態判別手段として、給紙センサー3を用いている。給紙センサー3を通過した紙は、トナー像が形成されている像担持体である感光体5と感光体5上のトナー像を紙に転写するための転写ローラ6との圧接部に搬送され、前記圧接部において、紙にトナー像が転写される。さらにトナー像が転写された紙は、定着装置に向かって搬送され、加熱ローラ1と加圧ローラ2との圧接部において熱と圧力により、紙上にトナー像が定着される。

【0066】本実施例のプリンタにおいては、給紙センサー3から定着装置のニップまでの紙搬送距離は115mmであり、紙の搬送速度は23mm/sである。したがって、紙先端が給紙センサー3を通過してから定着装置のニップに到達するまで、5.0秒を要する。

【0067】したがって、本実施例においては、定着装置のニップに紙が存在しないことを給紙センサー3を用いて、次のようにして検知している。

【0068】①印字開始時に、1枚目の紙先端が給紙センサーを通過してから5秒経過するまではニップに紙が存在しない。

【0069】②連続印字時に、n枚目の紙後端が給紙センサーを通過してから5秒後から、n+1枚目の紙先端が給紙センサーを通過してから5秒後まではニップに紙が存在しない。

【0070】例えば、紙間時間を3秒として、A4サイズ紙を縦方向に搬送したとすると、n枚目の紙の後端が給紙センサーを通過してから3秒後（この時点では定着装置のニップにはn枚目の紙が存在する）にn+1枚目の紙の先端が給紙センサーを通過したとすると、さらに2秒経過後（n枚目の紙の後端が給紙センサーを通過してから5秒後、n+1枚目の紙の先端が給紙センサーを通過してから2秒後）には、n枚目の紙の後端は定着装置から排出され、かつ、n+1枚目の紙の先端はまだ定着装置には到達せず、定着装置のニップに紙が存在しない。そのさらに3秒経過（紙間時間に相当）後、すなわち、n+1枚目の紙の先端が給紙センサーを通過してから5秒後においては、n+1枚目の紙の先端が定着装置のニップに到達し、定着装置のニップにはn+1枚目の紙が存在する。

【0071】尚、定着装置のニップに紙が存在しないことを判別するために、本実施例においては、被加熱体で

ある紙が定着装置へ搬送されることを検知する手段として給紙センサーを用いたが、本発明はこれに限定されることはなく、例えば、給紙センサーの他、給紙開始信号や画像形成開始信号等の種々の制御信号を用いることもできる。このような制御信号を用いることにより、熱容量の大きな加熱部材を用いる場合でも、実際に定着装置に紙が搬送を開始する前に充分に加熱部材が昇温する時間を稼ぐことができる。ところで、本実施例においては、加熱体の寿命を長期維持することを目的として、給紙ミスにより紙が給紙されなかった場合に無駄に加熱部材の温度を増減させないように、確実に紙が給紙ミスなく定着装置へ搬送されることを検知するために、給紙センサーにより紙が定着装置に搬送されることを検知している。また、給紙センサーは紙が給紙開始される位置から定着装置の紙進入側までの間ならば任意の位置に設置することができる。

【0072】本実施例では、定着装置が回転駆動され、かつ、加熱部材が設定温度に制御され、かつ、定着装置のニップに紙が無い場合に、温度制御手段が加熱部材に出力したデューティーを随時メモリに蓄え、メモリに蓄えられた温度制御手段からの全出力回数で全デューティーの総和を除算することにより平均デューティーを求めた。具体的には例えば、制御周期1秒、紙間時間3秒の場合で、1秒後（制御開始0秒後から1秒後の間の1秒間に出力された）のデューティーが60%、2秒後（制御開始1秒後から2秒後の間の1秒間に出力された）のデューティーが55%、3秒後（制御開始2秒後から3秒後の間の1秒間に出力された）のデューティーが50%であったとすると、温度制御手段が紙間において出力した全出力回数は3回、紙間における全デューティーの総和は165%であり、平均デューティーは55%となる。尚、ある特定の1回の制御周期だけに基づいて、例えば、2秒後のデューティーのみに基づいて、加圧部材の温度を検知することも可能ではあるが、これは定着装置として加熱部材及び加圧部材の温度バラツキが極めて小さい場合や定着特性や高温オフセット特性の良いトナーを用いた場合には良好な結果が得られるが、実際には特に熱容量の大きな加熱部材を用いる一般的な熱定着装置においては、温度バラツキが±数℃生じるため、1回のデューティーから加圧部材の温度を精度良く検知することは難しい。したがって、複数回のデューティーの平均を用いればより高い精度が得られるので、好ましい。そこで、本実施例においても、複数回のデューティーを平均した平均デューティーにより加圧部材の温度を検知することとした。本発明の特徴は定着装置に紙が存在しないときに加圧部材の温度を検知するところがあるので、複数回のデューティーから平均デューティーを求める場合は、平均デューティーを求めるにあたり必要な分だけデューティーを計測するために要する時間（デューティー計測時間＝デューティーの出力回数×制御周

期)が連続通紙の場合はその紙間時間を超えてはならないことはもちろんであり、また、制御周期が最小紙間時間に対し十分に短い必要があることももちろんである。

【0073】尚、温度制御手段としてCPUを用いる場合、一般にCPUは除算に時間がかかるため、デューティの平均を計算する代わりにデューティの総和を算出し、デューティの総和から加熱部材の温度を決定すればCPUの負担を少なく、かつ、より速やかに加圧部材の温度を検知することができる。

【0074】さて、紙間で加熱部材に供給される電力量から加圧部材の温度を検知し、その結果に基づき、加熱部材の設定温度を変更するためには、加圧部材の温度がいかなる場合に、ひいては、加熱部材に供給される電力量がいかなる場合に、加熱部材の設定温度を変更するのか、その境界条件が定義されていなければならない。

【0075】この境界条件は表形式や、加圧部材の温度(及びそれに相当する加熱部材に供給される電力量や加熱部材に供給される電力のデューティ)と加熱部材の設定温度についてその相関を数式化したものや、アナログ回路等、種々の表現形式の何れにより構成しても良い。

【0076】境界条件を決める方法については、実施例1において具体的に説明する。

【0077】<実施例1>本実施例は請求項1記載の発明に対応するものであり、紙間等、定着装置のニップに紙が存在しない時に加熱部材に供給される電力量から加圧部材の温度を検知し、その結果に基づき加熱部材の設定温度を変更することを特徴とする。

【0078】本実施例においては、フッ素樹脂により被覆層を形成したアルミニウム製円筒(外形18mmφ、肉厚0.6mm)を加熱ローラ1として、その内部に加熱体7としてハロゲンランプを配設した。また、鋼製シャフト外周面に射出成型によりJIS-A硬度23度のシリコンゴム層を形成したローラ(外径18mm)を加圧ローラ2とした。尚、加熱ローラ1と加圧ローラは図示しない荷重手段により総荷重6kgfで圧接させられている。

【0079】ハロゲンランプに供給される電力量は、温度制御手段より、制御周期1秒として通電時間をデューティ制御すること制御される。

【0080】さて、ここで、加熱部材の設定温度を変更するための境界条件の決め方について説明する。

【0081】図4(a)は本実施例で用いたプリンタでの定着不良や紙皺や高温オフセットの発生条件を示した図である。横軸は加圧ローラの温度、縦軸は加熱ローラの温度である。図中、加圧ローラ及び加熱ローラの温度は、図4を作成するためだけに、別途プリンタに設置された温度検知手段により測定されたものであり、実施例中、実際に画像を形成させる際には取り外されている。

【0082】図4(a)について具体的に説明する。

【0083】線b未満の温度では定着不良が発生し、線c以上では高温オフセットが発生し、線d以上では紙皺が発生する。また、線eは加圧ローラが十分に冷えている状態で印字を開始したときに、1枚目の紙が定着装置に進入する直前の加圧ローラの温度である。また、連続印字を続けると加圧ローラの温度は上昇し、やがて飽和する。線fは加圧ローラの飽和温度を示す。

【0084】したがって、定着不良、高温オフセット、紙皺が発生しない良好な定着が可能な領域は図4(a)において、線b～fに囲まれる多角形の内部となる。

【0085】また、図4(b)は加熱ローラの温度が171℃の時の加圧ローラの温度と平均デューティの関係を示す図である。1枚目が定着装置に進入する前の平均デューティは50～60%だったが、連続的に画像の形成を行う等の場合には、加圧ローラの温度の上昇に伴い平均デューティは減少する。図より明らかなように、加熱ローラに供給される電力量に相当する平均デューティが判れば、加圧ローラの温度を検知することができ、図では、加熱ローラの温度が171℃で、平均デューティが26%の時、加圧ローラの温度は110℃となっていることが判る。

【0086】さて、本実施例においては、加圧ローラの温度が十分に冷えているときでも定着不良を起こさないように(図4(a)の線eを参照)、加熱ローラの設定温度をまず171℃とした。ただし、本実施例においては、サーミスタの温度検知ばらつきや制御ばらつきによる加熱ローラの温度ばらつきは±4度あった。したがって、加熱ローラの設定温度を171℃としたときに、実際の加熱ローラの温度は最大値175℃、最小値167℃となる。

【0087】加熱ローラの設定温度を171℃とし、連続的に画像の形成を続けると加圧ローラの温度が上昇し、やがて高温オフセットが発生し、紙皺が発生する(図4(a)の線cと加熱ローラの設定温度を171℃としたときの温度バラツキの最大値175℃との交点を参照)。そこで、加圧ローラの温度が110℃を越える場合には、加熱ローラの設定温度を171℃から変更する必要が生じる。加圧ローラの温度が110℃以上でも高温オフセットや紙皺を発生せず、かつ定着不良が発生しないようにするために、本実施例では、加熱ローラの設定温度を156℃に変更することとした。図4(a)より明らかなように、加熱ローラの設定温度を156℃に変更することにより、その温度バラツキを考慮しても、加圧ローラの温度が110℃を越える状態で、定着を良好に行うことができる。

【0088】さて、上記より、加圧ローラの温度が110℃以下あるいは以上であるかによって、すなわち、加熱ローラに通電される電力量に相当する平均デューティが26%以上あるいは以下であるかに基づき、加熱ローラの設定温度を171℃あるいは156℃に切り換え

ることにより、常時、良好な定着が可能になることが明らかとなり、本実施例においては、加熱部材の設定温度を変更するための境界条件は、表1のように決定される。

【0089】

【表1】

平均デューティー	設定温度
26%以上	171℃
26%未満	156℃

【0090】尚、図4(a)(b)ならびに表1に記載される数値は全て、実施例1の構成の定着装置に関し、実験的に決められたものであり、定着装置の構成が異なれば、実施例1の手順に従って、それぞれの定着装置の構成に応じた境界条件を定義する必要があることはもちろんである。(定着装置の構成が同一であっても、トナー等が変われば境界条件が変わることももちろんである。)

ところで、本実施例のプリンタにおいては、連続的に画像の形成を行う場合、紙間時間を3秒と固定し、画像データの量が多くデータの転送や展開に時間がかかり、紙間時間3秒を経過しても画像の形成を行えない場合には、プリンタの消費電力を低減するために、一旦画像形成プロセスを停止(待機状態)とし、データ展開が終わった時点で再び画像形成を開始した。待機状態とは、プリンタ本体には電源が投入されているが、画像形成動作が開始されていない状態を示すものであり、この待機状態においては、省電力化のため、ハロゲンランプへの通電が停止されており、画像の形成が可能になった時点

(この場合はデータの展開が終わった時点)でハロゲンランプへの通電が開始される。尚、連続的に画像の形成を行う場合の紙間時間(本実施例においては3秒に固定されている)は待機状態ではなく、画像形成動作が継続されている状態であることはいふまでもなく、したがって、ハロゲンランプには通電が行われている。

【0091】(実験例1)本例は、画像形成動作開始時についての実験例である。

【0092】待機状態のプリンタに画像形成開始信号が入力されると、まず、温度制御手段は、加熱ローラの設定温度を171℃として、加熱ローラ(を加熱するための加熱体であるハロゲンランプ)に電力を供給し、定着装置を立ち上げ、駆動を開始する。次いで、紙が給紙され、紙の先端が給紙センサーを通過すると同時に、温度制御手段により出力されるデューティーがメモリに蓄積され始め、紙の先端が給紙センサーを通過した5秒後に、紙先端が給紙センサーを通過してから5秒間の間の加熱ローラに供給される電力量に相当する平均デューティーが計算により求められる。この平均デューティーに基づき、加熱ローラの設定温度を表1に従って変更した。

【0093】本実験例、すなわち、画像形成動作開始時における加熱ローラの設定温度を決定するためのアルゴリズムを図5に示す。

【0094】尚、画像形成動作開始時において、定着装置を立ち上げる際に、まず、加熱ローラに設定される設定温度をここでは仮に第1温度と呼称する。本実験例においては第1温度を171℃とした。しかし、この第1温度は、加熱ローラの設定温度として選択可能な温度

(本実験例においては表1記載の156℃あるいは171℃の何れか)であれば、どのような温度でも良い。ただし、待機状態においては、加熱ローラ及び加圧ローラの温度は通常かなり低下しているので、定着装置のウォームアップ時間を短縮するためには、第1温度としては加熱ローラの設定温度として選択可能な温度のうち、もっとも高い設定温度を選択することが好ましい。また、実際に定着動作を行う時の加熱ローラの設定温度は第1温度ではなく、第1温度に制御される加熱ローラに供給される電力量に相当する平均デューティーに基づき決定された設定温度(第1温度と区別するためここでは仮に第2温度と呼称する)であり、本発明の目的はこの第2温度を加圧ローラの温度に応じて精度良く決定することにある。したがって、加圧ローラの温度を精度良く決定するためには、境界条件、すなわち、加圧ローラの温度に対応する加熱ローラの平均デューティーを決定するにあたり、基準とした加熱ローラの温度(本実施例では171℃。図4(b)参照)を加熱ローラの設定温度(本実験例の第1温度)として制御した方が、より高精度に加圧ローラの温度を検知することができ、ひいては、実際に定着動作を行う時の加熱ローラの設定温度(第2温度)をより正確に決定することができるので、好ましい。本実験例では、上記理由により第1温度を171℃とした。

【0095】さて、本実験例においては、加圧ローラが冷えている時に画像を形成しても、定着不良は発生しなかった。また、加圧ローラの温度が高い時に画像を形成しても、紙皺や高温オフセットは発生しなかった。

【0096】(実験例2)本例は連続通紙時(連続的に継続して画像を形成する場合)における実験例である。

【0097】連続して画像形成を行うと加圧ローラの温度は上昇する。そこで本実験例では連続通紙中の紙間において図6のアルゴリズムに示すように平均デューティーから加熱ローラの制御温度を決定し、温度を調節した。(尚、本実験例では、連続通紙中にプリンタが待機状態にならないように、すなわち、連続通紙中は常時紙間時間3秒で次々に紙が給紙されるように画像データを調整し、連続通紙により加圧ローラの温度が最大限早く上昇するようにしている。)このときの平均デューティーは次のようにして得た。

【0098】n枚目の紙後端が給紙センサーを通過してから5秒後にデューティーの平均を計算し始め、n+1

枚目の紙先端が給紙センサーを通過してから5秒後に平均を終了し、この計算結果である平均デューティーから表1に従い加熱ローラの温度を設定した。

【0099】尚、1枚目の加熱ローラの設定温度は実験例1と同様に決定した。

【0100】本実験例においては、連続通紙100枚後も紙皺や高温オフセットは発生しなかった。

【0101】ところで、本実験例においては、 n 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度は $n-1$ 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度に基づいて決められ、 $n+1$ 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度は n 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度に基づいて決められることになる。

【0102】本発明の目的は実際に紙が定着装置に進入する前の紙間時間において、実際に紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度を加圧ローラの温度に応じて精度良く決定することにある。

【0103】したがって、加圧ローラの温度を精度良く決定するためには、境界条件、すなわち、加圧ローラの温度に対応する加熱ローラの平均デューティーを決定するにあたり、基準とした加熱ローラの温度（本実施例では 171°C 。図4（b）参照）を加熱ローラの設定温度として制御した方が、より高精度に加圧ローラの温度を検知することができ、ひいては、実際に定着動作を行う時の加熱ローラの設定温度をより正確に決定することができるので、好ましい。

【0104】そこで、 n 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度は $n-1$ 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度に基づいて決めるのではなく、毎回、 $n-1$ 枚目の紙が定着装置から排出された後、その時の加熱ローラの設定温度に関わらず、直ちに加熱ローラの設定温度を境界条件を決定するにあたり基準とした加熱ローラの温度に設定し（本実験例に即して説明すれば、 $n-1$ 枚目の紙と n 枚目の紙の紙間において、常時、加熱ローラの設定温度を 171°C とし）、加圧ローラの温度を検知した方が、より高精度に加圧ローラの温度を検知することができ、ひいては、 n 枚目の紙が定着装置に進入した時により最適な加熱ローラの温度を設定することができる。ただし、加熱ローラの設定温度をより適切に設定するために（以下、本実施例の構成に即して説明する）、紙が定着装置から排出された後に常時、紙間において、加熱ローラの設定温度を 171°C に制御する方法と本実験例を比較すると、 $n-1$ 枚目の紙が定着装置を通過する際に加熱ローラの設定温度が 156°C で n 枚目の紙が定着装置を通過する際の加熱ローラの設定温度も 156°C であるような場合、本実験例では、この間、加熱ローラの設定温度は 156°C に維持しておくだけで充分だが、紙間において、常時加熱ローラの設定温度を 171°C に制御する方法では、

n 枚目の紙に対する加熱ローラの設定温度が如何なる温度であろうと、紙間において加熱ローラの設定温度を 171°C に制御するため、場合によっては紙間において無駄な電力を消費してしまい、また、加熱体の寿命も短くなる。

【0105】このように紙間における加熱ローラの設定温度の選択は種々の観点に基づくが、本実験例においては、紙間における加熱ローラの設定温度が 156°C であろうと 171°C であろうと実用上は全く問題が認められなかったので、 n 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度は $n-1$ 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度に基づいて決め、 $n+1$ 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度は n 枚目の紙が定着装置に進入したときの加熱ローラの設定温度に基づいて決めることとした。

【0106】＜実施例2＞本実施例は、実施例1とは加熱ローラの肉厚が異なる一実施例であり、加熱部材の設定温度を変更した際に加熱部材の温度が実際に設定温度に到達するまでに要する時間を見込んで、加熱部材の設定温度の変更を行うことを特徴とする。

【0107】本実施例においては、通紙中の加熱ローラの温度安定性を高めるために、加熱ローラの肉厚を 1.7mm と厚くし、加熱ローラの熱容量を大きくした。

【0108】実施例2においても、実施例1同様に、境界条件、すなわち、加圧ローラの温度に対応する加熱ローラの平均デューティーを実験的に求めたところ、実施例1と同様の結果が得られた。したがって、本実施例においても、実施例1同様に表1に基づき、加熱ローラの設定温度を決定することとした。

【0109】ただし、本実施例においては、加熱ローラの肉厚を厚くすることにより、加熱ローラを設定温度に制御した時に加熱ローラの温度が設定温度にまで到達するまでに要する時間が実験例1よりも長くなり、加熱ローラの設定温度を変更した場合、加熱ローラの温度が変更後の設定温度に到達するまでに約3秒かかる。

【0110】そこで、本実施例の定着装置では、実施例1同様に紙が定着装置に進入するのと略同時に加熱ローラの設定温度を切り換えると、実際に紙が定着装置に進入した時点では加熱ローラの温度が設定温度に充分に到達できない。

【0111】したがって、本実施例では紙が定着装置に進入する3秒前に加熱ローラの設定温度を決定し、必要に応じ変更することとした。

【0112】すなわち、本実施例においては、実施例1とは加熱ローラの肉厚が異なる点、ならびに、それに対応して、加熱ローラの設定温度の変更を加熱ローラの温度が設定温度に到達するのに要する時間を見込んで、早めに行う点が実施例1とは異なる。

【0113】本実施例においては、画像形成動作開始時についてのみ説明するが、連続通紙時の紙間においても

同様な効果が得られることはもちろんである。

【0114】さて、待機状態のプリンタに画像形成開始信号が入力されると、まず、温度制御手段は、加熱ローラの設定温度を171℃として、加熱ローラに電力を供給し、定着装置を立ち上げ、駆動を開始する。次いで、紙が給紙され、紙の先端が給紙センサーを通過すると同時に、温度制御手段により出力されるデューティーがメモリに蓄積され始め、紙の先端が給紙センサーを通過した2秒後に、紙先端が給紙センサーを通過してから2秒間の間の加熱ローラに供給される電力量に相当する平均デューティーが計算により求められる。この平均デューティーに基づき、加熱ローラの設定温度を表1に従って変更した。

【0115】本実施例においては、初期の加圧ローラの温度によらず、定着不良や紙皺や高温オフセットが発生しなかった。

【0116】また、加熱ローラの熱容量が大きく、加熱ローラの温度が安定しているため、プリンタの環境温度が低い（温度の低い紙を通紙する場合）や熱容量の大きい紙（厚紙や湿度が高い紙）を通紙する場合や定着装置の搬送方向に長い紙（例えばリーガル紙や連続帳票用紙）を用いる場合でも紙の後端で加熱ローラの温度が下がることが無く、定着不良が発生しなかった。

【0117】＜実施例3＞本実施例は請求項2記載の発明に対応するものであり、紙が定着装置に搬送される状態にあるか否かを判別し、紙が定着装置に搬送される状態であると判別された時に、加圧部材の温度を検知することにより、紙が定着装置に進入するできるだけ直前に加圧部材の温度を検知することを特徴とし、特に連続通紙時に紙間が不定となる画像形成装置において、紙間時間が長い時に加圧ローラの温度が上昇しても高温オフセットや紙皺が発生せず、また、加圧ローラが冷えている場合でも良好な画像定着性を確保できるという効果を有する。

【0118】本実施例のプリンタは実施例1とは連続的に画像の形成を行う場合の紙間時間が不定である点が異なる。（ただし、紙間時間は最小でも3秒であるように設定されている。）すなわち、本実施例のプリンタにおいては、連続的に画像の形成を行う場合、画像データの量が多くデータの転送や展開に時間がかかる場合でも、画像形成プロセスを一時停止しない（画像形成開始後は全ての画像形成が終了するまで待機状態にならない）。したがって、連続的に画像が形成されている間は、画像データの転送中あるいは展開中も、画像形成動作が継続されている状態であり、紙間時間は不定であり、かつ、紙間時間においてはいうまでもなくハロゲンランプには通電が行われている。

【0119】さて、連続通紙時にその紙間において加圧部材の温度を検知する場合、実施例1のように紙間時間の全期間にわたり加熱部材に供給される電力量を検知す

ることにより、加圧部材の温度を検知するようにすると、紙間時間が長い場合には、実際に紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に進入するまでの間に、加圧部材の温度が上昇し、実際に紙が加熱部材と加圧部材の間に進入した時点では、加熱部材と加圧部材の温度が不適切になってしまう。

【0120】そこで、本実施例は、加熱ローラに通電される電力量に相当する平均デューティーを求めるための方法として、紙間時間の全期間において制御周期毎にデューティーをサンプリングしていた実施例1とは異なり、紙間時間の一部所定期間のみデューティーをサンプリングし、実施例1とはデューティーのサンプリングのタイミング及びサンプリング回数を異なるものとした。

【0121】本実施例では、紙間において温度制御手段から加熱部材に対して出力される一連のデューティーの内、紙が定着装置のニップに進入する直前に出力したデューティーとその前回に出力したデューティーとの平均を求め、この平均デューティーに基づき、加圧ローラの温度を検知し、さらにその結果に応じて加熱ローラの設定温度を決定する。

【0122】以下、実験例に基づき、本実施例を具体的に説明する。

【0123】（実験例3）画像形成開始時、すなわち、1枚目が定着装置に進入する前に、まず、図7のアルゴリズムにより加熱ローラの設定温度が決定される。

【0124】具体的には、待機状態のプリンタに画像形成信号が入力されると、まず、第1温度（本実施例では171℃）を設定温度とし、加熱ローラ温度を立ち上げ、駆動を開始する。次いで、1枚目の紙の給紙を開始する。紙の先端は給紙センサーを通過した5秒後に定着装置のニップに進入する。

【0125】本実験例においては、紙の先端が給紙センサーを通過した3秒後と4秒後に出力したデューティー（具体的には、加熱部材へ通電する電力の制御周期が1秒であるので、紙の先端が給紙センサーを通過してから2秒後から3秒後までの間に加熱部材に出力されたデューティーと、紙の先端が給紙センサーを通過してから3秒後から4秒後までの間に加熱部材に出力されたデューティー）を平均し、平均デューティーを得た。この平均デューティーから表1に従い加熱ローラの設定温度を決定した。

【0126】さらに、引き続き2枚目以降、連続的に画像を形成する場合の加熱部材の設定温度は図8のアルゴリズムにより行った。

【0127】n枚目の紙先端が給紙センサーを通過した3秒後と4秒後に出力したデューティーを平均し、平均デューティーを得た。この計算結果である平均デューティーから表1に従い加熱ローラの設定温度を決定し、n枚目の紙の定着を行った。

【0128】本実験例においては、画像データ量が多

く、紙間時間が30秒と長い場合でも紙皺や高温オフセットは発生しなかった。また、加圧ローラ温度が低い場合でも定着不良の発生を抑制することができた。

【0129】(実験例4) 本実施例においては、加熱部材に通電する電力の制御周期を0.1秒とし、また、最小紙間時間を2秒に設定した以外は実験例3と同一とした。

【0130】紙が定着装置に進入する1.5秒前から0.5秒前まで(紙の先端が紙センサーを通過してから3.5秒後から4.5秒後まで)の間に出力したデューティの平均値(すなわち、紙が定着装置に侵入する0.5秒前から紙が定着装置に進入するまでのデューティは計算に含めない)から加圧ローラ温度を検知した。

【0131】画像データの量が多く、紙間時間が30秒と長い場合でも紙皺や高温オフセットは発生しなかった。また、加圧ローラ温度が低い場合でも定着不良の発生を抑制することができた。このように、紙が進入する直前のデューティを平均デューティの計算に加えなくても本発明の意図から外れず、効果がある。

【0132】<実施例4>本実施例は、実施例3とは加熱部材に電力を供給する際の制御周期及び加熱部材の設定温度を決定するための加熱部材に供給される電力のサンプリング回数が異なる、すなわち、必要なデューティを計測するために要する時間が異なる場合の一実施例である。

【0133】加熱ローラに通電される複数回のデューティを平均した平均デューティを用いることにより、精度良く、加熱ローラの設定温度を決定できることは前にも述べた。

【0134】ただし、複数回のデューティから平均デューティを求める場合は、平均デューティを求めるにあたり必要な分だけデューティを計測するために要する時間T(デューティ計測時間)が必要となる。

【0135】

$T = (\text{デューティの出力回数}) \times (\text{制御周期})$

この時間Tを過剰に長く設定してしまうと、複数回のデューティを計測している間に加圧ローラの温度が上昇してしまい、平均デューティに相当する加圧ローラの温度よりも、紙が定着装置に進入した時点での加圧ローラの温度がかなり高くなり、加熱ローラの設定温度が不適切となり、高温オフセットや紙皺が発生する場合がある。よって、Tは十分に短い必要がある。

【0136】そこで、本実施例においては、デューティ計測時間(すなわち、平均デューティを計算するために要する時間)について考察する。

【0137】尚、本実施例のプリンタは、連続的に画像の形成を行う場合の紙間時間が20秒に固定されており、かつ、連続的に画像の形成を行う場合、画像データの量が多くデータの転送や展開に時間がかかる場合で

も、画像形成プロセスを一時停止しない(待機状態にならず、紙間時間が20秒を超える場合は強制的に画像形成を開始する)点が実施例1とは異なる。

【0138】また、本実施例においては、平均するデューティ出力回数を2、4、8、16回とした。よって、Tは2、4、8、16秒である。

【0139】Tと高温オフセットや紙皺との関係について示す。具体的には、連続して画像を100枚形成した時の定着状態(高温オフセットや紙皺)について結果を表2に示す。

【0140】表2中、高温オフセット及び紙皺は発生しなかった場合は○、軽微な高温オフセットや紙皺が発生した場合(実用上問題なし)は△、重度の高温オフセットや紙皺が発生した場合(実使用上問題となる)は×で示す。

【0141】表2に示すようにTが4秒以内のとき高温オフセットや紙皺は発生しなかった。

【0142】したがって、Tは4秒以内が好ましい。

【0143】

【表2】

T	高温オフセット や紙皺の発生
2秒	○
4秒	○
8秒	△
16秒	×

【0144】<実施例5>本実施例は請求項2に記載の発明に対応する構成を特徴とする定着装置についての一実施例である。

【0145】ただし、本実施例においては、実施例1及び3とは加熱ローラの設定温度を決定するための境界条件が異なる。

【0146】本実施例における加熱ローラの設定温度と加熱ローラに通電される電力の平均デューティの関係を表3に示す。

【0147】

【表3】

平均デューティ	設定温度
33%以上	170℃
21%以上 33%未満	160℃
21%未満	140℃

【0148】本実施例における加熱ローラの設定温度は3種類であり、加圧ローラの温度を検知する(加熱ローラに通電される電力の平均デューティを計測する)時の加熱ローラの設定温度に依らず、加熱ローラに通電される電力の平均デューティが33%以上の時は170

℃とし、21%以上33%未満の時は160℃とし、21%未満の時は140℃とした。

【0149】尚、表3記載の加熱ローラの設定温度に関する境界条件は、実施例1（図4（a）（B）参照）と同様の手順で求められる。

【0150】その他の構成は実施例3（実験例3）と同様の構成とした。

【0151】本実施例においては、加圧ローラが冷えているときに連続印字を行っても定着不良が発生せず、連続印字を行った直後に、再度連続印字を開始しても、紙皺や高温オフセットは発生しなかった。

【0152】＜実施例6＞本実施例は請求項3の発明に対応する構成の定着装置についての一実施例である。

【0153】ただし、本実施例においては、実施例1及び3とは加熱ローラの設定温度を決定するための境界条件が異なる。具体的には、本実施例においては前記実施例とは異なり、加熱ローラの設定温度を変更するための境界条件として、加熱ローラに通電される電力の平均デ

ューティー（加圧ローラの温度に相当する）だけではなく、その平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度をも用い、その両者に基づき、加熱ローラの設定温度を決定する。すなわち、設定温度を決定する平均デューティー値がその時の各設定温度毎に異なることに本実施例の特徴がある。前述のように加熱ローラに通電される電力の平均デューティーと加圧ローラの温度との関係は加熱ローラの温度に依存するので、本実施例のような構成とすることによって、より精度良く加圧ローラの温度を検知でき、より適切に加熱ローラの設定温度を行うことができる。

【0154】本実施例における加熱ローラの設定温度と加熱ローラに通電される電力の平均デューティー及び平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度の関係を表4に示す。

【0155】

【表4】

平均デューティー 計測時の設定温度	170℃	160℃	140℃	設定温度 (変更後)
平均デューティー	38%以上	33%以上	22%以上	170℃
	26%以上 38%未満	21%以上 33%未満	11%以上 22%未満	160℃
	26%未満	21%未満	11%未満	140℃

【0156】表4に基づき、加熱ローラの設定温度を決定する方法を説明する。

【0157】例えば、加熱ローラに通電される電力の平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度が170℃であり、その時の平均デューティーが26%未満（加圧ローラの温度が110℃以上の場合に相当）の時は加熱ローラの設定温度を140℃に設定する。また例えば、平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度が160℃であり、その時の平均デューティーが33%以上（加圧ローラの温度が90℃未満の場合に相当）の時は加熱ローラの設定温度を170℃に設定する。また例えば、平均デューティーを計測した時の加熱ローラの設定温度が140℃であり、その時の平均デューティーが11%以上22%未満（加圧ローラの温度が90℃以上110℃未満の場合に相当）の時は加熱ローラの設定温度を160℃に設定する。

【0158】尚、表4記載の加熱ローラの設定温度に関する境界条件は、実施例1と同様の手順で求められる。ただし、本実施例のように平均デューティー計測時の加熱ローラの設定温度をも境界条件に含める場合は、境界条件を求めるためには、加圧ローラの温度に対応する加熱ローラの平均デューティーを決定する際に基準とする加熱ローラの温度（図4（b）参照）を加熱ローラの設定温度として選択可能な全ての温度（本実施例において

は140℃、160℃、171℃）について求める必要がある。しかし、より高精度に加圧ローラの温度を検知することができ、ひいては、実際に定着動作を行う時の加熱ローラの設定温度をより正確に決定することができる。

【0159】さて、その他は実施例3（実験例3）と同様の構成として、画像の形成を行ったところ、本実施例においても、定着不良や紙皺や高温オフセットの発生は認められなかった。

【0160】ところで、図4（a）にて示される定着可能良好域は定着不良や紙皺や高温オフセットが発生しない領域を示すものである。この範囲内に加熱ローラと加圧ローラの温度を設定することで実用上は全く問題の無い定着が可能であるが、さらに定着画像の画質を良好なものにするためには、印字表面の光沢むら（いわゆるグロスむら）の発生を抑制することが必要である。グロスむらをグロスむらを抑制するためにはより精度高く加圧ローラ温度を検知する必要があるが、本実施例においては、グロスむらの発生も全く認められなかった。

【0161】以上、本発明を実施例に基づき説明したが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0162】加熱ローラ1は、アルミニウムなど熱伝導の良い金属からなる外径10～30mmの円筒が好ましく、必要に応じて軸方向の中心の外径と端部の外径を変

えても良い。また、加圧ローラ2は鋼やステンレスなどの金属製シャフトのまわりに射出成形などによりシリコンゴムなどの弾性体を形成したものであり、この弾性体は圧縮永久歪が少ないこと、また、トナーを融着させないなどの耐性があることが好ましく、また、外径は10～30mmで、硬度はJIS-Aで16～60度のものが用いられる。さらに、加圧ローラ2も必要に応じて軸方向の中心の外径と端部の外径を変えても良い。

【0163】尚、特に例示しないが、本発明の定着装置は、画像形成装置が待機状態であるときに加熱部材の温度をどのように設定しようとも、あるいは、画像形成動作を開始する際に定着装置を回動駆動してもしなくとも、定着装置に紙が進入する時点での加熱部材及び加圧部材の温度が適切なものであるように設定することができることはもちろんである。

【0164】

【発明の効果】本発明の定着装置によれば、紙が加熱部材と加圧部材の圧接部に存在しない時に加熱部材に供給される電力を検知することにより、加圧部材の温度を検知する手段を別途設置することなく、また、加圧部材の以外の部材に影響されることなく、加圧部材の温度を精度良く検知することができる。したがって、加圧部材の温度を検知するための接触式の温度検知手段検温器が不要なため、加圧部材の摩耗や欠損を抑制できる。

【0165】また、本発明の定着装置によれば、加圧部材の温度に応じて加熱部材の温度を適切に設定できるので、（例えば装置の使用履歴や紙間時間に応じて）加圧部材の温度が変動するような場合でも、加熱不足による定着不良や紙皺や高温オフセットを防止することができる。

【0166】また、本発明の定着装置においては、加圧部材の温度を検知するときでも、加熱部材に通電したままなので、定着装置に紙が進入する時に加熱部材の温度を所望温度とすることが容易であり、また、加圧部材の温度が加熱部材の設定温度に対し適切なものであった場合には、すぐ定着可能なので、クイックスタートができる。これは、特に熱容量の大きな定着装置において有効である。

【0167】また、加熱部材に供給される電力量とその時点での加熱部材の温度の両方に基づき、加圧部材の温度を検知し、さらにその結果に応じて、加熱部材の設定温度を変更することにより、さらに加圧部材の温度に対する加熱部材の温度をさらに適切に設定することができるので、グロスむらをも防止することができる。

【0168】尚、本発明の装置をプリンタ、ファクシミリ、複写機等の画像形成装置に応用すれば特に有効である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の定着装置の一実施例の断面図。

【図2】 比例制御での検知温度に対する出力特性の一例を示す図。

【図3】 本発明の定着装置を用いたプリンタの一実施例を示す図。

【図4】 (a) 実施例1で用いたプリンタでの定着不良や紙皺や高温オフセットの発生条件を示した図。

(b) 加熱ローラ温度が171℃の時の加圧ローラ温度と平均デューティの関係を示す図。

【図5】 本発明の通紙1枚目の設定温度の決定方法を示すアルゴリズム。

【図6】 本発明の連続通紙時の設定温度の決定方法を示すアルゴリズム。

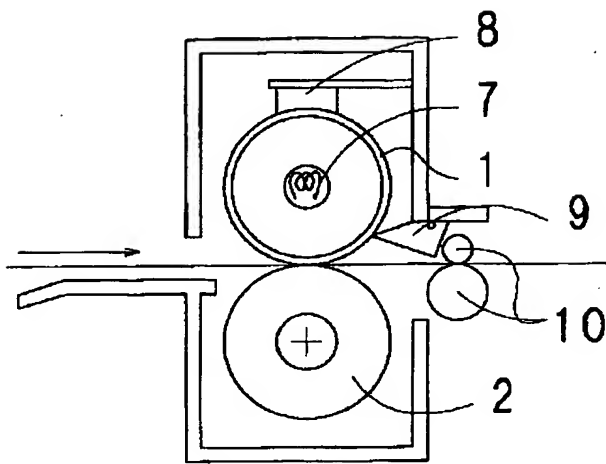
【図7】 本発明の通紙1枚目の設定温度の決定方法を示す別のアルゴリズム。

【図8】 本発明の連続通紙時の設定温度の決定方法を示す別のアルゴリズム。

【符号の説明】

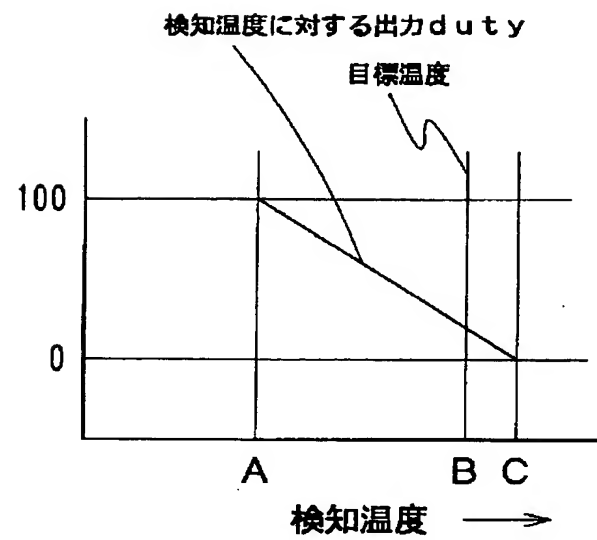
- 1 加熱ローラ
- 2 加圧ローラ
- 3 給紙センサー
- 4 給紙ローラ
- 5 感光体
- 6 転写ローラ
- 7 加熱体（ハロゲンランプ）
- 8 温度検知手段（サーミスタ）
- 9 剥離爪
- 10 排紙ローラ

【図1】

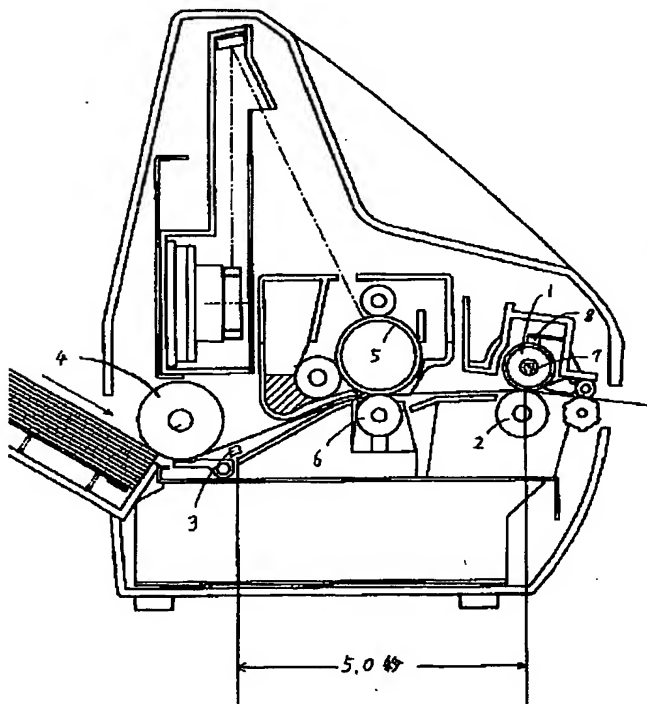


デューティー (%)

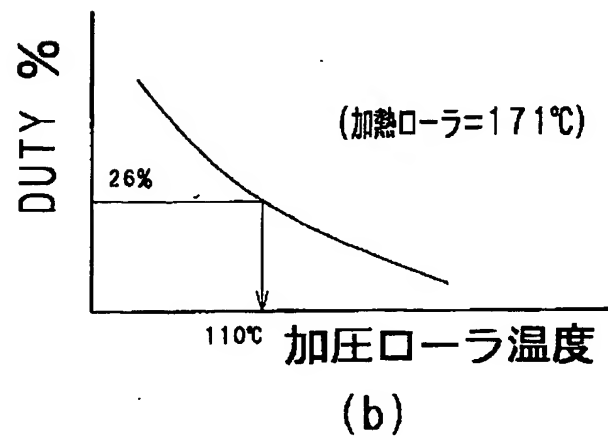
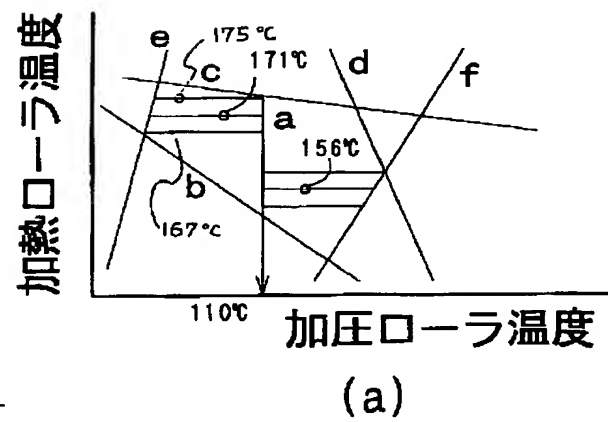
【図2】



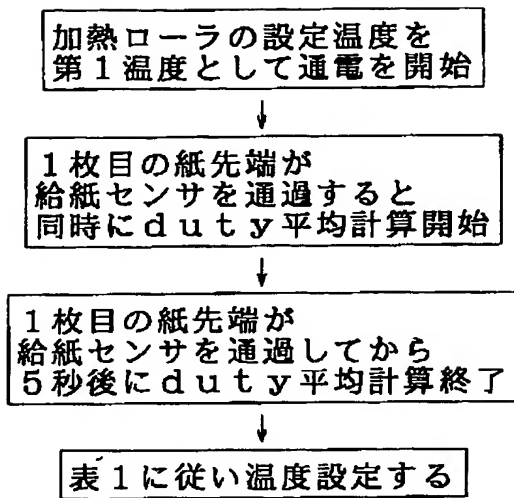
【図3】



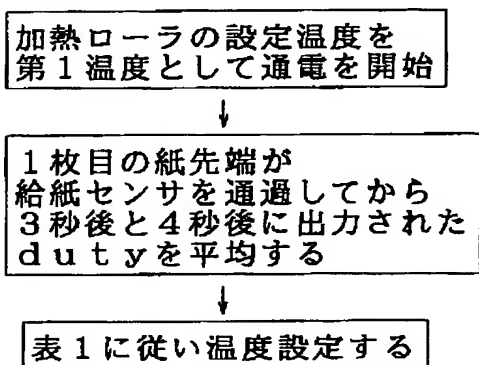
【図4】



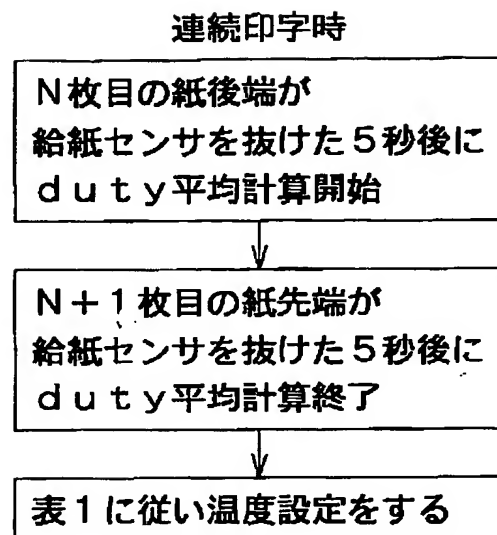
【図5】



【図7】



【図6】



【図8】

